

講演要旨*

大涌谷変質帯および大涌川流水の地球化学的環境

伊藤司郎 大久保太治

1) 箱根、大涌谷の変質帯および大涌川上流の流水の pH, Eh, 温度, 水比抵抗を測定し, その結果について種々考察した。

2) 大涌谷の変質帯の地球化学的環境の進化は, pH-Eh 条件により, 2つの径路があることをみだした。その一つは pH3 付近, Eh 100 mV 付近から始まり, pH6 付近, Eh500mV付近に至るもので, 噴気が岩石に影響を与える場合の通常の変化径路と考えられる。他の一つはやはり同一の条件から出発し, pH11 付近, Eh500 mV 付近に進むもので, 噴気の混入により強酸性となった地下水の影響を受けた場合の変化径路と考えられる。

3) 上記の地球化学的環境と既存の地表地質図との間に有意の関係はみだし得なかった。

4) 大涌川の pH, Eh, 水比抵抗, 温度の流路における変化図を作り, その変化の程度は主として流量に関係することを示した。

5) 大涌川流路中とところどころ湧出している温泉水の各測定値はよく類似しており, pH2 前後, Eh100mV 前後 (一点だけ -310mV を示したものがあつた), 水比抵抗 $10^4 \Omega\text{-cm}$ 前後, 温度 $50 \sim 80^\circ\text{C}$ であつた。(技術部)

物理探査法による箱根火山性地すべり地帯の研究

柴藤喜平 室住正義 小林 創

本研究は火山性地すべり地帯における物性をもとにした岩体の構造・分布を明らかにすることを目的としたもので, 方法としては, 火山地帯の硬度的地下構造を表現するにもっとも適切と考えられる比抵抗法を主とし, あわせて土壤岩石中の諸成分の分布に関係をもつことの多い自然電位法を用いた。また, 岩石の諸変質による磁性の変化を研究するために広範囲にわたつて磁気測定を行なつた。その他火山性噴気ガスによる岩石放射能強度の変動断層裂け等の存在の探知に役立つことの多い放射能探査も行なつた。

比抵抗法の結果は岩石の変質の度合を表現する分布図を得られたが, 抵抗の低い地下水の影響のため, 深度的には, 変質による硬軟の度合とは違った結果が得られたところがあつたようである。

自然電位法の結果は安山岩の変質のきわめて弱い地帯のみに負電位 (-40mV) が現われ, 強い変質地帯はほとんど異常が認められなかった。

放射能探査の結果も, 自然電位と同様に, 変質の弱い安山岩地帯のみ, γ 線強度がごく少し強く ($12 \times 10^{-3} \text{mr/h}$), 変質のはげしい場所は, きわめて低い γ 線強度 ($5 \times 10^{-3} \text{mr/h}$) を示した。

磁気探査法の結果は火山性噴気による強度の変質地帯の, 磁気変動は $\pm 300 \gamma$ 以内のわずかなものに止まるが, 変質のあまり行なわれていない地帯においては各測点ごとに著しい磁性の変動を示した。

以上のように, 種々の物理探査法を火山性地すべり地帯の探査に利用すれば, 地表からみただけでは判別困難なファクターについて種々のデータが得られ, 防災の観点から, その地区の総合判断をする場合に重要な資料となるものと考えられる。(物理探査部)

エネルギー資源について

春城 清之助

“石油の一滴, 血の一滴”といわれるようにエネルギーは国の産業経済を支える原動力で, 各国のエネルギー消費量はそれらの国々の国力を示している。また世界のエネルギー消費量は年々増加し, ほぼ10年後には現在の消費量の2倍とも予測されているが, 日本もまた例外ではない。したがってエネルギーの不足することがあつても多すぎることはない。

世界におけるエネルギーの主力はすでに石炭から石油に移っているが, これらのエネルギー資源も20世紀で終わり, 世界の大部分は原子力エネルギー時代に入りつつある状況である。しかし原子力利用にもコストのほか種種の問題があつて, 開発利用は予定よりもかなりおくれえている。

エネルギー資源に恵まれていない日本としては総合エネルギー対策, とくに資源面からみた長期計画を樹立し, エネルギー資源を確保することが必要である。すなわちエネルギーをより安く, より豊富に供給することは国民の生活, 経済の向上につながるわけで, 石油と原子力との時代の谷間をうめること, 外国のコントロールをうけない安全供給ができる国内におけるエネルギー資源の開発が望ましい。

もちろん国外的には石油(天然ガスも含めて)資源確保に努力する一方, 国内的にはすでにイタリア, ニュージーランドなどで開発利用されている地熱資源の探査, 開発に全力を集中すべきである。(四国駐在員事務所)

* 月例研究発表会講演要旨
昭和41年7月12日日本所において開催。

超深層地下水について

福田 理

超深層地下水とは、従来の深層地下水を胚胎する地層よりも下位の地層に賦存する広義の地下水から、化石海水を除いたものである。しからば、深層地下水を胚胎する地層と、超深層地下水を賦存する地層との境界は、実際問題として、どこに置かれるべきであろうか。幸い、わが国では、一般に深層地下水とされているものの大部分を胚胎しているミンデルーリス間氷期前後の堆積物と、その下に横たわる下部更新統～鮮新統に属する堆積物との間に、傾斜不整合が認められる場合が多いので、このような場合には、この不整合面をもって上に述べた境界とするのが便利である。この不整合は春日部時階の地変（福田，1962；1964）によって生じたものである。しかし、この不整合が認められない場合もあるので、一般的な定義としては、上総層群およびその相当層群、ならびにそれより下位の地層中に賦存する広義の地下水から、化石海水を除いたものを超深層地下水とすべきである。実際問題としては、揚水し易い大量の地下水があるので、地層中に賦存することは考え難いので、超深層地下水を胚胎する地層は、せいぜい中新統止りであろう。

超深層地下水の生い立ちを地質学的に調べてみると、これには次の種別が考えられる。

第1種 主として湖成層などの陸成層中に賦存するもの

第1a 亜種 主として化石水からなるもの

第1b 亜種 主として化石水を置換した天水からなるもの

第2種 主として海成層中に賦存するもので、化石海水を置換した天水からなるもの

以上のなかで、第1a, bの両亜種を区別することは Cl^- 濃度のような検出し易い指標となるものがないため技術的にもかなり厄介であるばかりでなく、当面考えられる利用面においても、その区別を必要としない場合が多い。しかし、定義から直接導かれるように、第2種に亜種の区別が認められないことと関連して、この区別は学術的にはきわめて重要なものと考えられる。

第2種の超深層地下水と化石海水とは、漸移しているように見られ勝ちであるが、理論的にも、また実例についてみても、両者の境界はかなりはっきりしている。これは、天水と化石海水との接触面を通して行なわれる溶存物質の移動は、拡散現象にほかならないことによるものである。

定常状態において行なわれる拡散は、次の Fick の拡散方程式によって示される法則に支配される。

$$s = -D_0 \frac{\partial C}{\partial x} \quad (1)$$

ここに、 x : 物質が拡散する方向にとった座標

C : 拡散する物質の濃度

s : x 軸に垂直な単位断面積を通過して、単位時間内に移動する物質の量

D_0 : 拡散定数

接触後の時間 $t = 0$ の時、 $x = 0$ の点を通る面を境として、負側の濃度 C_0 の溶液と、正側の濃度 0 の溶液とが接している場合、任意の t および x における濃度を C また誤差関数を erf で現わすと、(1)式の解は次の式で与えられる（河井，1963）。

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \left[1 \pm \text{erf} \left(\frac{x}{2\sqrt{D_0 t}} \right) \right] \quad (2)$$

実際問題としては、多孔質媒質中における拡散を考えなければならないが、この場合の拡散の起る断面積に対する見掛けの拡散定数 D は、真の拡散定数を D_0 、地層係数を F 、また孔隙率を ϕ とすると、次の式で与えられる。

$$D = \frac{D_0}{F\phi} \quad (3)$$

また、見掛けの拡散定数 D を全面積について定義すれば、

$$D = \frac{D_0}{F} \quad (4)$$

となる（PARKINS and JOHNSTON, 1963）。すなわち、多孔質媒質中における拡散を考える場合には、(2)式の D_0 を(4)式の D とすればよいことになる。

クリーンサンド中において、 NaCl を溶存する水（濃度 C_0 ）と淡水とが水平方向に接した場合について計算してみると、接触後400万年を経過した後も、 $x = -400\text{m}$ および $+400\text{m}$ のところにおける NaCl の濃度は、 C_0 のそれぞれおおよそ0.9および0.1となっているにすぎない。また、800万年を経過した後も、上記の濃度を有する地点は、それぞれおおよそ $x = -600\text{m}$ および $+600\text{m}$ のところに移動するにすぎない。すなわち、塩水と淡水との漸移帯の幅は、接触後数100万年を経過した後も僅かなものである。

地質調査所としても、この熱を利用できる新しい水資源の正体をさらに明らかにするとともに、その賦存が予測される諸平野における埋蔵量を把握して、その合理的な開発・利用に必要な基礎資料を早急に整備しなければならない。（燃料部）